

No English title available.

Patent Number: DE4443822
Publication date: 1996-06-13
Inventor(s): VAYHINGER KAI-UWE DIPL ING (DE); JUNG WALTER
DIPL ING (DE)
Applicant(s): TELEFUNKEN MICROELECTRON (DE)
Requested
Patent: ■ DE4443822
Application
Number: DE19944443822 19941209
Priority Number
(s): DE19944443822 19941209
IPC Classification: B23K3/06; B23K26/00; B23K35/38
EC Classification: B23K1/005R, B23K35/38
Equivalents:

Abstract

Workpieces (20) are laser-soldered by a method in which sections of solder (14.1) are cut up into one or several solder wires (14) by means of a cutter unit (11), the wires falling into openings (13.1) of workpiece holding-down clamps (13). The positions of the openings coincide with those locations on the workpieces which are to be soldered. The assembly is then fed to a laser soldering unit (10) for soldering. Pref. soldering takes place under protective gas, partic. N2 enriched with formic acid, and no flux is used.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 43 822 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
B 23 K 3/06
B 23 K 26/00
B 23 K 35/38

②1 Aktenzeichen: P 44 43 822.2
②2 Anmeldetag: 9. 12. 94
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 96

⑦1 Anmelder:
TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 74072
Heilbronn, DE

⑦2 Erfinder:
Vayhinger, Kai-Uwe, Dipl.-Ing. (FH), 73269 Hochdorf,
DE; Jung, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 73035 Göppingen,
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	38 43 191 C1
DE	39 39 812 A1
DE	32 05 830 A1
DE-OS	14 90 344
GB	22 69 335 A
US	53 02 801
US	45 95 816
US	36 74 972
EP	4 40 264 A1

JP 62-3876 A., In: Patents Abstracts of Japan,
M-595, June 3, 1987, Vol. 11, No. 172;

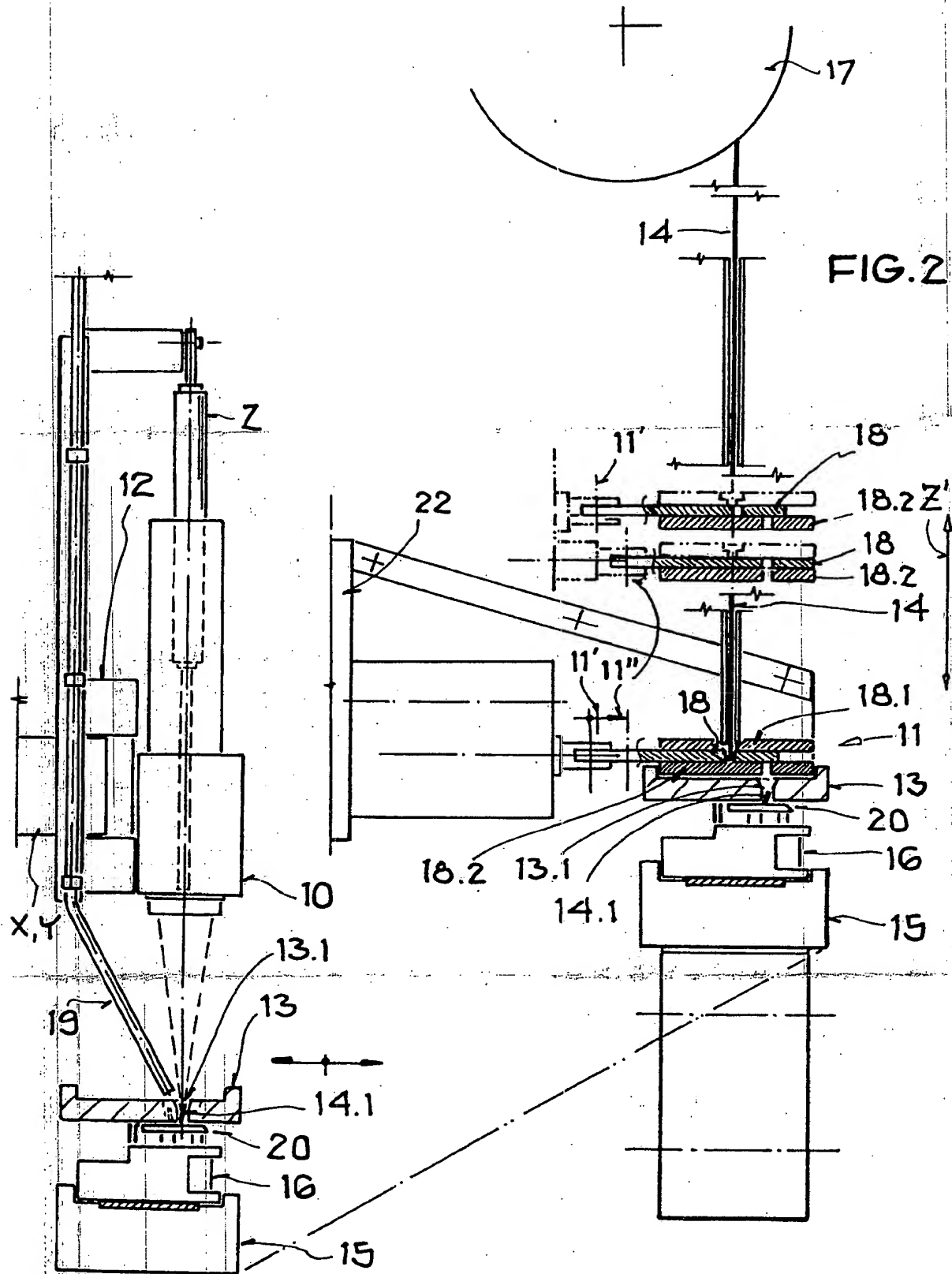
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

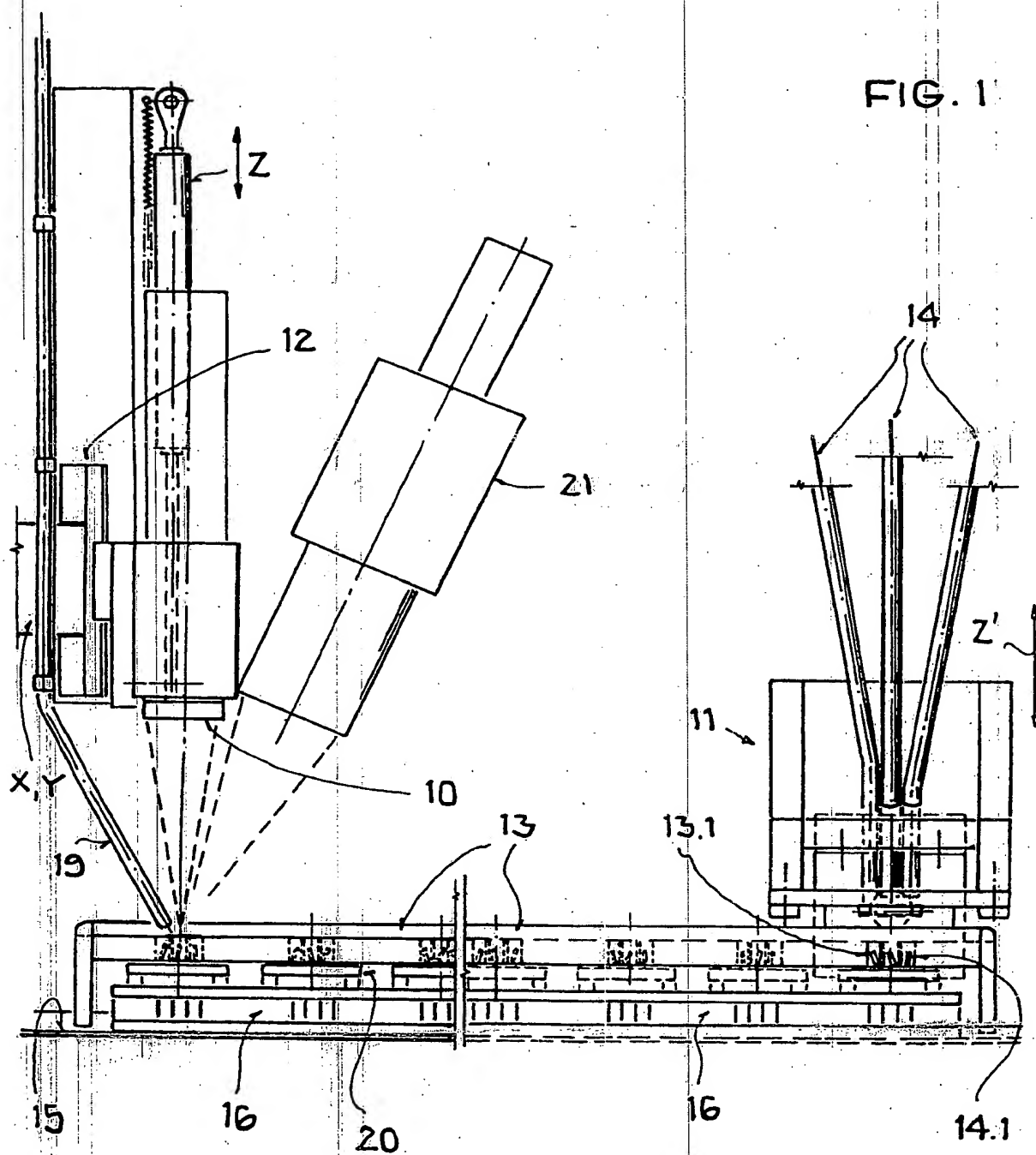
⑤4 Verfahren zur Laserlötung

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur automatischen Laserlötung von auf einem Werkstückträger positionierten und mittels eines Förderbands unter ein Laserlötgerät transportierten Bauelementen, wobei eine Lotdraht-Schneideeinheit von einem flußmittelfreien Lotdraht entsprechend wählbar große Lotdrahtstücke direkt und exakt auf die Lötstelle abschneidet und dadurch die sonst erforderliche Flußmittelreinigung entfällt.

DE 4443822 A1

DE 4443822 A1





Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur automatischen Laserlötung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Verfahren zur automatischen Laserlötung sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekanntgeworden. Die einzelnen Ausführungsformen sind je nach den zu verlötenden Bauteilen, deren Größe und Material usw. konfiguriert. Ein wesentlicher Nachteil liegt bei vielen Konzeptionen darin vor, daß die Lötstellen mit Flußmittel gereinigt werden müssen und dadurch ein nicht unwesentliches Umweltproblem schaffen, nämlich daß in diesen Fällen mit FCKW-Reinigungsmitteln gearbeitet werden muß.

Bei anderen Konzeptionen sind z. B. bezogen auf jedes zu verlötende Einzelwerkstück zu viele, sich immer wiederholende Einzelarbeitsgänge nötig, was nicht nur die Fertigungszeit verlängert, sondern auch den elektronischen Elementaufwand vergrößert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Laserlötung der eingangs genannten Art aufzuzeigen, das universell für viele Konzeptionen solcher Verfahren und Einrichtungen einsetzbar ist und das die o. g. Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Maßnahmen gelöst.

Demnach werden von einem oder mehreren Lotdrähten mittels einer Lotschneideeinheit Lotdrahtabschnitte einstellbarer Länge abgeschnitten. Diese Lotdrahtabschnitte fallen in Öffnungen von Werkstück-Niederhaltern, wobei die Positionen der Öffnungen mit denjenigen Stellen von Werkstücken übereinstimmen, die zu verlötet sind. Die Werkstücke samt den sich in den Öffnungen der Werkstück-Niederhalter befindlichen Lotdrahtabschnitte werden anschließend einem Laserlötgerät zur Verlötung zugeführt.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt insbesondere darin, daß sich ein Reinigungsprozeß erübrigt und daß sowohl die Prozeßzeit als auch der Materialaufwand minimiert werden.

Der allgemeine Erfindungsgedanke sieht vor, ein universell anzuwendendes Fertigungsverfahren zur Verlötung von Bauelementen mittels einer Laserlötanlage aufzuzeigen, der eine Lotdraht-Schneideeinheit zugeordnet ist, die in Serie zuerst die zu verlötenden Bauelemente mit entsprechend großen abgeschnittenen Lotdrähten lagerecht versorgt und anschließend kontinuierlich unter dem Laserlötstrahl positioniert.

In den Unteransprüchen sind Ausgestaltungen und Weiterbildungen angegeben. In der nachfolgenden Beschreibung ist anhand einer Laserlötanlage das erfindungsgemäße Verfahren erläutert und dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Teilansicht einer Laserlötanlage in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Seitenansicht gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine Draufsicht gemäß Fig. 1 und 2.

Fig. 1 zeigt eine Lotdraht-Schneideeinheit 11, die in Z'-Richtung nach oben und unten beweglich ist und die von Lotdrähten 14 Lotdrahtabschnitte 14.1 abschneidet, deren Länge einstellbar ist und die in Öffnungen 13.1 von Werkzeug-Niederhaltern 13 fallen. Die Öffnungen 13.1 sind hierbei genau über denjenigen Stellen von Werkstücken 20 angeordnet, die zu verlötet sind. Die Werkstücke 20 werden von den Werkzeug-Niederhaltern 13 und von Werkstückträgern 16 gehalten und mit einem Förderband 15 zu einem Laserlötgerät 10 trans-

portiert. Das Laserlötgerät 10 mit Infrarot-Detektor 21 ist mittels einer Bewegungseinheit 12 in X-, V- und Z-Richtung verschiebbar. Aus einer Gasanblasung 19 strömt vor und während des Lötprozesses ein Schutzgas, durch das die Oberfläche der zu verlötenden Stellen der Werkstücke 20 und der Lotdrahtabschnitte 14.1 reduziert werden soll. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Schutzgas um ein Gasgemisch aus Stickstoff und Ameisensäure, das dadurch hergestellt wird, indem gasförmiger Stickstoff durch flüssige Ameisensäure hindurchgeleitet wird und sich dabei mit der Ameisensäure anreichert. Über die Geschwindigkeit des durch die Ameisensäure hindurchströmenden Stickstoffs läßt sich der Grad der Anreicherung bzw. die Zusammensetzung des Schutzgases einstellen.

Fig. 2 zeigt eine Lotdraht-Vorrats- und -Vorschub-einheit 17, die den Lotdraht 14 der Lotschneideeinheit 11 zuführt. Die Lotschneideeinheit 11 besteht hierbei aus einem Schieber 18, der zwischen einer Maske 18.1 und einer Abwurfmaske 18.2 mittels einer Bewegungseinheit 22 hin- und herbewegt wird. Um vom Lotdraht 14 Lotdrahtabschnitte 14.1 abzuschneiden, wird der Lotdraht 14 durch die Maske 18.1 dem Schieber 18 zugeführt und der Schieber 18 aus seiner Ruheposition mittels der Bewegungseinheit 22 in eine erste Position 11' bewegt. Anschließend wird der Schieber 18 in eine zweite Position 11'' weiterbewegt, in der die Lotdrahtabschnitte 14.1 durch die Abwurfmaske 18.2 in die Öffnungen 13.1 der Niederhalter 13 fallen. Um die einstellbare Länge der Lotdrahtabschnitte 14.1 einstellen zu können, ist die Lotschneideeinheit 11 in Z-Richtung nach oben und unten verschiebbar.

Wie bereits in Fig. 1 dargestellt, fallen die vom Lotdraht 14 abgeschnittenen Lotdrahtabschnitte 14.1 in die hierfür vorgesehenen Öffnungen 13.1 der Werkstück-Niederhalter 13.

Fig. 3 zeigt nochmals die Lotschneideeinheit 11. Aus der Darstellung geht hervor, daß die Positionen der zu verlötenden Stellen der Werkstücke 20 bestimmen, wo die Öffnungen 13.1 der Werkstück-Niederhalter 13 angeordnet sein müssen und welche Form demnach der Schieber 18 aufweisen muß. Um einen schnellen Arbeitstakt und einen hohen Durchsatz der Lötanlage zu erreichen, werden gleichzeitig mehrere Lotdrahtabschnitte 14.1 von entsprechend vielen Lotdrähten 14 mittels dem Schieber 18 der Schneideeinheit 11 abgeschnitten, so daß zum gleichen Zeitpunkt alle Öffnungen 13.1 der Werkstückträger 13 und damit alle zu verlötenden Stellen der Werkstücke 20 mit den Lotdrahtabschnitten 14.1 bestückt werden können. Die Anzahl der zugeführten Lotdrähte 14 richtet sich hierbei nach der Anzahl der zu verlötenden Stellen pro Werkstück 20.

Der Werkstückträger 16 mit dem zugeordneten und aufliegenden Niederhalter 13 wird kontinuierlich in einem bestimmten einstellbaren Takt unter das Laserlötgerät 10 gefahren. Mit der Bewegungseinheit 12 wird der Laser 10 über den Lötstellen positioniert und anschließend unter Gasanblasung 19 (reduzierte Gasatmosphäre) die flußmittelfreien Lotdrahtabschnitte 14.1 verlötet.

Diese vorbeschriebene Konzeption kann in verschiedener Weise variiert werden. So kann beispielsweise der Schneidetakt synchron mit dem Löttakt sein, oder Löt-drahtvorschub und Werkstücktransport erfolgen in synchronen Schritten. Alle diese Variationsmöglichkeiten erhöhen die universelle Einsetzbarkeit des vorgeschlagenen Verfahrens.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Laserlötung von Werkstücken (20), dadurch gekennzeichnet, daß von einem oder mehreren Lotdrähten (14) mittels einer Lotschneideeinheit (11) Lotdrahtabschnitte (14.1) in einstellbarer Länge abgeschnitten werden und diese in Öffnungen (13.1) von Werkstück-Niederhaltern (13) fallen, wobei die Positionen der Öffnungen (13.1) mit denjenigen Stellen der Werkstücke (20) übereinstimmen, die zu verlöten sind und daß die Werkstücke (20) samt den sich in den Öffnungen (13.1) der Werkstück-Niederhalter (13) befindlichen Lotdrahtabschnitte (14.1) einem Laserlötgerät (10) zur Verlötung zugeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abgeschnittenen Lotdrahtstücke (14.1) unter Zuführung eines Schutzgases verlötet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Schutzgas um mit Ameisensäure angereicherten Stickstoff handelt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlötung mit flußmittelfreiem Lotdraht (14) erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 3

